

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-202126

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl. G01C 15/00
G01B 11/00
// G01C 1/04
G01C 3/06

(21)Application number : 2000-403306

(71)Applicant : TOPCON CORP

(22)Date of filing : 28.12.2000

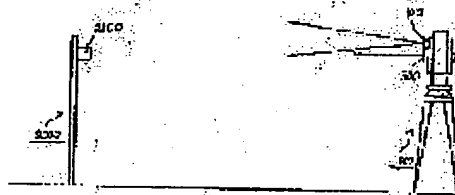
(72)Inventor : OTOMO FUMIO
HORIGUCHI KIWAMU
OTANI HITOSHI

(54) SURVEYING APPARATUS AND ELECTRONIC STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surveying apparatus by which especially a background image by an imaging device and surveyed data by the surveying apparatus are combined so as to be capable of being displayed on a display part regarding the surveying apparatus comprising the imaging device and regarding an electronic storage medium.

SOLUTION: The surveying apparatus can be connected to the imaging device whose optical axis is nearly parallel to the surveying apparatus. A computing part makes the measured data of the surveying apparatus correspond to the image data of the imaging device, and it displays a measuring target position mark on the image data. A first storage part stores the measured data which is made to correspond to the image data. A second storage part stores the image data which is made to correspond to the measured data. As required, the display part can display at least one from among the measured data and the image data stored in the first and second storage parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-202126

(P2002-202126A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
G 0 1 C 15/00	1 0 3	G 0 1 C 15/00	1 0 3 D 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 2 F 1 1 2
// G 0 1 C 1/04		G 0 1 C 1/04	
3/06		3/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-403306(P2000-403306)

(22)出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(71)出願人 000220343

株式会社トブコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72)発明者 大友 文夫

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト
ブコン内

(72)発明者 堀口 極

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト
ブコン内

(74)代理人 100089967

弁理士 和泉 雄一

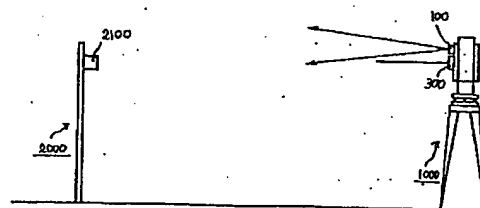
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 測量装置と電子的記憶媒体

(57)【要約】

【目的】 本発明は、撮像装置を有する測量装置と電子的記憶媒体に係わり、特に、撮像装置による背景画像と、測量装置による測量データとを組み合わせ、表示部に表示することのできる測量装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、測量装置と光軸が略平行な撮像装置を接続可能とし、演算部が、測量装置の測定データと撮像装置の画像データとを対応付けると共に、画像データ上に測定目標位置マークを表示させ、第1記憶部が、画像データに対応付けられた測定データを記憶し、第2記憶部が、測定データに対応付けられた画像データを記憶し、表示部が、必要に応じて第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定するための測量装置であって、前記測量装置と光軸が略平行な撮像装置が接続可能に構成されており、前記測量装置の測定データと前記撮像装置の画像データとを対応付けると共に、前記画像データ上に測定目標位置マークを表示させるための演算部と、前記画像データに対応付けられた測定データを記憶するための第1記憶部と、前記測定データに対応付けられた画像データを記憶するための第2記憶部と、必要に応じて前記第1記憶部又は前記第2記憶部に記憶されている前記測定データ、画像データの少なくとも1つを表示するための表示部を有する測量装置。

【請求項2】 反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定する測量装置であって、前記測量装置の視準方向を撮影するための第1の撮像装置と、前記第1の撮像装置の撮影範囲を含む広範囲を撮影するための第2の撮影装置と、前記測量装置の測定データと前記第1の撮像装置及び第2の撮像装置の画像データとを対応付けると共に、前記画像データ上に測定目標位置マークを表示させるための演算部と、前記画像データに対応付けられた測定データを記憶するための第1記憶部と、前記測定データに対応付けられた画像データを記憶するための第2記憶部と、必要に応じて、第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている前記測定データ、画像データ又は測定データと画像データとを表示するための表示部を有する測量装置。

【請求項3】 測量装置が得た測定データと画像データとに基づいて、測定データを表示している時に、その測量データに関連付けられた画像データを選択的に表示させ、画像データが表示している時にその画像データ、又はその画像に表示されている測定目標位置マークに関連付けられた測定データを選択的に表示するために別体に設けられた表示操作装置を備えた請求項1又は請求項2記載の測量装置。

【請求項4】 測量装置が得た測定データと画像データとに基づいて、複数の画像データを測量データに基く間隔で同時に表示すると共に、画像データの重複する部分は一方の画像データのみを表示することで、連続する画像とする請求項1から請求項3の何れか1項記載の測量装置。

【請求項5】 連続する画像に表示される測定目標位置マークを選択することで、その測定目標位置マークに関連する画像データが表示される請求項4の測量装置。

【請求項6】 第2の撮像装置で得られた画像データの目標位置マークを選択することで、関連する第1撮像装置で得た画像データが表示される請求項2から請求項5の何れか1項記載の測量装置。

【請求項7】 第1の撮像装置の画像データと第2の撮像装置の画像データは、測定データで関連付けられると

共に、目標位置マークで関連付けられている請求項2から請求項5の何れか1項記載の測量装置。

【請求項8】 測量装置から得られる測定目標までの距離と水平角及び高度角等の測定データと、測量装置と光軸が略平行な撮像装置から得られる画像データとを対応付けると共に、この画像データ上に測定目標位置マークを表示させる様に、演算部を実行させ、前記画像データに対応付けられた測定データを第1記憶部に記憶させ、前記測定データに対応付けられた画像データを第2記憶部に記憶させ、必要に応じて第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示部に表示させるための手順を示すプログラムが記憶されているFD、CD、DVD、RAM、ROM、メモ리카ード等の電子的記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置を有する測量装置と電子的記憶媒体に係わり、特に、撮像装置による背景画像と、測量装置による測量データとを組み合わせて、表示部に表示することのできる測量装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】測量作業は基準点を基準にして、目標地点の水平角や高度角、距離等を測定する。その測定データから地図上における目標地点の位置を算出している。測量は、工事計画の立案や、土木施工、或は建物を建設等の作業に、基準となるデータを提供する。どのような工事を行うにしても、他人の土地、既存の建築物の位置を把握しなければ作業は行えない。従って測量作業は、その位置を特定する作業であり、更に、計画した位置を新たに特定する作業でもある。

【0003】例えば、既存の場所に工事を行う場合に、まず、現況の測量を行う。現況の測量データに基づいて、どのような工事計画ができるかを検討する。工事計画が決定すると、その工事計画に基づいて計画した位置を特定するための測量を実施する。これらに従って土木施工、建築物等の建設が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら会社規模の小さな測量会社では、測量を行う測量担当者、測量データから作業計画を立てる作業担当者とは同じである場合が殆どである。その場合には、作業担当者が現場を十分に把握していることから、スムーズに計画が立てられる。しかしながら人間の記憶は曖昧であることから、細かい食い違いが生じる場合がある。これは工事の遅延や、不適切な工事の原因となる場合があり、深刻な問題を生じる場合もあった。

【0005】これが会社規模の大きな測量会社であれば、作業効率の点から作業は分業になる場合が多く、測量作業は測量担当者が実施し、作業計画は作業担当者が

立案することになる。作業担当者は、測量データと現場写真等とを参考にしながら作業計画を立案する。このため、測量担当者と作業担当者との認識が、現場で食い違う可能性があり、この結果、現場の作業者に無用な負担が生じ、大幅な工事の遅延や、不適切な工事、工事費のアップの原因となるという深刻な問題点があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑み案出されたもので、反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定するための測量装置であって、前記測量装置と光軸が略平行な撮像装置が接続可能に構成されており、前記測量装置の測定データと前記撮像装置の画像データとを対応付けると共に、前記画像データ上に測定目標位置マークを表示させるための演算部と、前記画像データに対応付けられた測定データを記憶するための第1記憶部と、前記測定データに対応付けられた画像データを記憶するための第2記憶部と、必要に応じて前記第1記憶部又は前記第2記憶部に記憶されている前記測定データ、画像データの少なくとも1つを表示するための表示部を有する構成をもっている。

【0007】更に本発明は、反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定する測量装置であって、前記測量装置の視準方向を撮影するための第1の撮像装置と、前記第1の撮像装置の撮影範囲を含む広範囲を撮影するための第2の撮影装置と、前記測量装置の測定データと前記第1の撮像装置及び第2の撮像装置の画像データとを対応付けると共に、前記画像データ上に測定目標位置マークを表示させるための演算部と、前記画像データに対応付けられた測定データを記憶するための第1記憶部と、前記測定データに対応付けられた画像データを記憶するための第2記憶部と、必要に応じて、第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている前記測定データ、画像データ又は測定データと画像データとを表示するための表示部を有している。

【0008】また本発明は、測量装置が得た測定データと画像データとに基づいて、測定データを表示している時に、その測量データに関連付けられた画像データを選択的に表示させ、画像データが表示している時にその画像データ、又はその画像に表示されている測定目標位置マークに関連付けられた測定データを選択的に表示するために別体に設けられた表示操作装置を備える構成にすることもできる。

【0009】更に本発明は、測量装置が得た測定データと画像データとに基づいて、複数の画像データを測量データに基く間隔で同時に表示すると共に、画像データの重複する部分は一方の画像データのみを表示することで、連続する画像とする構成にすることもできる。

【0010】更に本発明は、連続する画像に表示される測定目標位置マークを選択することで、その測定目標位置マークに関連する画像データが表示される構成にする

こともできる。

【0011】また本発明は、第2の撮像装置で得られた画像データの目標位置マークを選択することで、関連する第1撮像装置で得た画像データが表示される構成にすることもできる。

【0012】更に本発明は、第1の撮像装置の画像データと第2の撮像装置の画像データは、測定データで関連付けられると共に、目標位置マークで関連付けられる構成にすることもできる。

10 【0013】そして本発明の電子的記憶媒体は、測量装置から得られる測定目標までの距離と水平角及び高度角等の測定データと、測量装置と光軸が略平行な撮像装置から得られる画像データとを対応付けると共に、この画像データ上に測定目標位置マークを表示させる様に、演算部を実行させ、前記画像データに対応付けられた測定データを第1記憶部に記憶させ、前記測定データに対応付けられた画像データを第2記憶部に記憶させ、必要に応じて第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示部に表示させるための手順を示すプログラムが記憶されている。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は上記課題に鑑み案出されたもので、反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定するための測量装置であって、測量装置と光軸が略平行な撮像装置を接続可能とし、演算部が、測量装置の測定データと撮像装置の画像データとを対応付けると共に、画像データ上に測定目標位置マークを表示させ、第1記憶部が、画像データに対応付けられた測定データを記憶し、第2記憶部が、測定データに対応付けられた画像データを記憶し、表示部が、必要に応じて第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示することができる。

【0015】更に本発明は、第1の撮像装置が、測量装置の視準方向を撮影し、第2の撮影装置は、第1の撮像装置の撮影範囲を含む広範囲を撮影し、演算部が、測量装置の測定データと第1の撮像装置及び第2の撮像装置の画像データとを対応付けると共に、画像データ上に測定目標位置マークを表示させ、第1記憶部が、画像データに対応付けられた測定データを記憶し、第2記憶部が、測定データに対応付けられた画像データを記憶し、表示部が、必要に応じて、第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データ又は測定データと画像データとを表示する様になっている。

【0016】また本発明は、別体に設けられた表示操作装置が、測定データと画像データとに基づいて、測定データを表示している時に、その測量データに関連付けられた画像データを選択的に表示させ、画像データが表示している時にその画像データ、又はその画像に表示されている測定目標位置マークに関連付けられた測定データ

を選択的に表示させることもできる。

【0017】更に本発明は、測量装置が得た測定データと画像データとに基づいて、複数の画像データを測量データに基き間隔で同時に表示すると共に、画像データの重複する部分は一方の画像データのみを表示することで、連続する画像とすることもできる。

【0018】更に本発明は、連続する画像に表示される測定目標位置マークを選択することで、その測定目標位置マークに関連する画像データが表示することもできる。

【0019】また本発明は、第2の撮像装置で得られた画像データの目標位置マークを選択することで、関連する第1撮像装置で得た画像データが表示されることもできる。

【0020】更に本発明は、第1の撮像装置の画像データと第2の撮像装置の画像データは、測定データに関連付けられると共に、目標位置マークで関連付けられる様にすることもできる。

【0021】そして本発明の電子的記憶媒体は、測量装置から得られる測定目標までの距離と水平角及び高度角等の測定データと、測量装置と光軸が略平行な撮像装置から得られる画像データとを対応付けると共に、この画像データ上に測定目標位置マークを表示させる様に、演算部を実行させ、画像データに対応付けられた測定データを第1記憶部に記憶させ、測定データに対応付けられた画像データを第2記憶部に記憶させ、必要に応じて第1記憶部又は第2記憶部に記憶されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示部に表示させることができる。

【0022】

【実施例】

【0023】以下、本発明の実施例を図面により説明する。

【0024】「第1実施例」

【0025】図1は、測距目標2000と、撮像装置100を備えた測量機1000を使用した場合の測距状態を示したものである。撮像装置100は、画像装置データをデジタルデータに変換するためのものであり、例えば、デジタルカメラ等の電子カメラである。

【0026】測量機1000は、測定目標までの距離を測定するための測距部300が設けられ、この測距部300の上部には撮像装置100が設けられている。撮像装置100は、CCD等の撮像素子を使用して画像を取り込むためのもので、測量機1000に内蔵されているタイプであってもよく、更に、後付けするタイプであってもよく、測量機1000と一体化できるものであれば足りる。

【0027】測距部300からの測距光の視準方向と撮像装置100の視準方向とは、一定の間隔で略平行である。

【0028】測距目標2000は、測定目標の位置に置かれた反射プリズム2100（再帰反射プリズム）を備えており、反射プリズム2100を必要としない場合には、測定目標が直接測距目標になる。

【0029】図2には撮像装置100を備えた測量機1000の電氣的構成を示した図である。

【0030】撮像装置100を備えた測量機1000は、撮像装置100と、測距部300と、距離測定部310と、演算部（CPU）400と、角度演算部410と、水平角エンコーダ420と、高低角エンコーダ430と、記憶部500と、表示部600と、入出力部700とから構成されている。

【0031】撮像装置100は、測距目標2000とその場所の背景を撮影するためのものである。撮像装置100は、画像データのデジタル出力が可能であり、画像素子の1素子である1ピクセルを情報として記憶させることにより、演算による操作が可能となる。

【0032】測距部300は測距光を射出し、目標地点2000で反射された反射光を受光するためのものである。距離測定部310は、測距部300で得た反射光の位相差、時間差等から測距目標2000までの距離を測定するためのものである。

【0033】角度演算部410は、水平角、高低角を算出するためのものであり、水平角エンコーダ420は測距部300の視準方向であって、基準方向からの水平回転量として検出するものである。

【0034】同様に高低角エンコーダ430は測距部300の視準方向であって、水平又は天頂として高低回転量を検出するものである。

【0035】水平角エンコーダ420と高低角エンコーダ430とが検出した水平回転量及び高低回転量を、角度演算部410が、演算により水平角及び高低角を算出する様に構成されている。

【0036】記憶部500は、撮像装置100を備えた測量機1000の全体を制御する基本プログラムを記憶すると共に、撮像装置100から得られた画像データ、測距部300から得られた測距データ、水平及び高低角データ等を記憶するためのものである。

【0037】基本プログラムは、データ表示等の測量機1000としての基本のプログラム、データを処理するためのプログラム、データ入出力プログラム等がある。

【0038】表示部600は、角度データ、距離データ等を表示するものであり、液晶表示パネル等が使用されている。画像データを表示する場合には、少なくとも階調表現のある白黒液晶、カラー液晶等が最適であるが、適宜の表示手段を採用することができる。

【0039】入出力部700は、記憶部500に記憶されているデータを出力すると共に外部装置、例えばコンピュータからのデータ、測量プログラム等を入力する様になっている。

【0040】図3は画像データ、測量データの処理フローチャートである。

【0041】まずステップ1（以下、S1と省略する）では、撮像装置100により画像データを得る。次にS2では、測距部300が測距光を射出し、測距目標2000からの反射光を受光し、反射光の位相差、時間差等から測距目標2000までの距離を測定するためのものである。更にS2では、角度演算部410が、水平角、高低角を算出する様になっている。

【0042】次にS3では、S1で得られた画像データ10や、S2で得られた距離データ、撮像装置の視準のずれ量（平行ずれ量）等を、演算部（CPU）400に送り、測量データである測距データと撮像装置の視準のずれ量から、画像データに測量視準位置のマーク表示させる。

【0043】更にS4では、演算部（CPU）400が、測距目標2000までの距離とずれ量から、撮像装置100の視準位置から何ピクセルであるかを算出する。即ち、X軸、Y軸上の座標点X、Yとの対応を定め、位置決めを行う様になっている。

【0044】そしてS5では、S4で算出されたデータを第2記憶部520に記憶すると共に、選択的に表示部600に表示する。

【0045】またS6では、S2で得られた測量データから測量目標2000の位置を演算する。更にS7では、S1で得られた画像データと、S6で得られた測量目標2000の位置（X軸、Y軸上の座標点X、Y）との対応を求める。

【0046】更にS8では、S7で算出されたデータを第1記憶部510に記憶すると共に、表示部600に表

示する。

【0047】なお記憶部500には、第1記憶部510と第2記憶部520とを含んでいる。

【0048】次に本発明を利用法を説明する。

【0049】図4は、専ら測量目標2000が、反射プリズム2100（再帰反射プリズム）を使用しないノンプリズム方式を利用した場合である。本実施例では、測量目標2000が、危険な崖である場合を示している。背景の崖の画像は、撮像装置100で撮像され、測量目標2000であるP1、P2、P3の地点が十字線で表され、この地点の3次元座標（X、Y、Z）が表示される。なお十字線は、測定目標位置マークに該当するものである。

【0050】即ち上述した様に、距離測定部310と角度演算部410とから得られたデータにより演算部（CPU）400が、測量目標2000の3次元座標を演算し、撮像装置100の視準位置から何ピクセルであるかを算出し、これらの対応から、測量目標2000の地点を十字線で表示する。従って、背景画像と共に、測量目標2000を表示することができる。

【0051】特に、測量目標2000であるP1、P2、P3の背景部を拡大して表示することもできる。

【0052】次に図5に示す様に、撮像装置100を備えた測量機1000を水平方向に間欠的に回転させて、撮像装置100により複数の画像を撮像し、これを水平方向に連続させることにより、パノラマ的に+180度、-180度の全周の映像を撮像することもできる。そして適宜の測量目標2000を測定し、その背景画像と共に、測量目標2000を表示することができる。

【0053】これにより、パノラマ的に+180度、-180度の全周に渡って、測量目標2000を測定することができる。

【0054】なお、撮像装置100を備えた測量機1000が得た測定データと画像データとに基づいて、上述した複数の画像データを、測量データに基く間隔で同時に表示すると共に、画像データの重複する部分は一方の画像データのみを表示することにより、パノラマ的に+180度、-180度の全周の映像とすることもできる。

【0055】更に図6では、撮像装置100により背景画像が撮像し、測量目標2000を複数定め、これらの測量目標2000を連続する表示線で表示させることも可能である。図6では、ビル3000の特定の高さに点を連続して決定することが可能である。

【0056】そして連続する画像に表示される十字線（測定目標位置マーク）を選択することにより、その十字線（測定目標位置マーク）に関連する撮像装置100により拡大背景画像（画像データ）を表示することもできる。

【0057】なお、測定データ（測量目標2000の3次元座標（X、Y、Z））を表示している時に、その測量データに関連付けられた画像データを選択的に表示させ、画像データが表示している時にその画像データ、又はその画像に表示されている十字線（測定目標位置マーク）に関連付けられた測定データを選択的に表示するために別体に設けられた表示操作装置を設けることもできる。

【0058】「第2実施例」

【0059】次に第2実施例の撮像装置100を備えた測量機1002は、第1の撮像装置110と、第2の撮像装置120と、測距部300と、距離測定部310と、演算部（CPU）400と、角度演算部410と、水平角エンコーダ420と、高低角エンコーダ430と、記憶部500と、表示部600と、入出力部700とから構成されている。

【0060】第1の撮像装置110は、測量装置1002の視準方向に平行に、望遠鏡的に撮影するためのものである。

【0061】第2の撮像装置120は、第1の撮像装置110の撮影範囲を含む広範囲を撮影するためのもので

ある。

【0062】第1の撮像装置110、第2の撮像装置120及び測量装置1002の視準方向とは平行である。

【0063】測量装置1002の測定データと、第1の撮像装置110及び第2の撮像装置120の画像データとを対応付けると共に、画像データ上に十字線（測定目標位置マーク）を表示させることができる。

【0064】また、第1記憶部510が、画像データに対応付けられた測定データを記憶し、第2記憶部520が、測定データに対応付けられた画像データを記憶する様になっている。そして必要に応じて、表示部に、第1記憶部510又は第2記憶部520に記憶されている測定データ、画像データ又は測定データと画像データとを表示することができる。

【0065】なお第1の撮像装置110は、測量装置1002の測距光学系と同軸光学系としてもよい。測距光は通常不可視光であるので波長分割するダイクロイックプリズムを使用し、可視光と分離することで同軸が可能となる。この光学系は、視準光学系と測距光学系とを有する場合には、ダイクロイックプリズムで測距光を分離したハーフミラーで撮像装置に分割する構成となる。

【0066】また、第2の撮像装置120の画像データに付けられた十字線（目標位置マーク）から容易に、拡大画像として読み出せる様に、第1の撮像装置110の画像データと第2の撮像装置120の画像データは、測定データで関連付けられると共に、十字線（目標位置マーク）で関連付けられている。

【0067】即ち本第2実施例は、第2の撮像装置120で得られた画像データの十字線（目標位置マーク）を選択することで、関連する第1撮像装置110で得た画像データが表示させることができる。更に、第1の撮像装置110の画像データと第2の撮像装置120の画像データは、測定データで関連付けられると共に、十字線（目標位置マーク）で関連付けられる様にすることもできる。

【0068】この構成とすることにより、デジタルデータを拡大するより、より鮮明な画像が得られると共に、画像データの汎用性がより増すことになる。

【0069】なお第2実施例のその他の構成、作用等は、第1実施例と同様であるから説明を省略する。

【0070】また、撮像装置100を備えた測量機1000から得られる測定目標2000までの距離と水平角及び高度角等の測定データと、測量機1000と光軸が略平行な撮像装置100から得られる画像データとを対応付けると共に、この画像データ上に十字線（測定目標位置マーク）を表示させる様に、演算部（CPU）400を実行させ、画像データに対応付けられた測定データを第1記憶部510に記憶させ、測定データに対応付けられた画像データを第2記憶部520に記憶させ、必要に応じて第1記憶部510又は第2記憶部520に記憶

されている測定データ、画像データの少なくとも1つを表示部600に表示させるための手順を示すプログラムが記憶されているFD、CD、DVD、RAM、ROM、メモ리카ード等の電子的記憶媒体を用意することもできる。なお電子的記憶媒体は、演算部（CPU）400等を制御するプログラムが格納できるものであれば、何れのものを使用することができる。

【0071】

【効果】以上の様に構成された本発明は、反射光を利用し、測定目標までの距離と水平角及び高度角を測定するための測量装置であって、前記測量装置と光軸が略平行な撮像装置が接続可能に構成されており、前記測量装置の測定データと前記撮像装置の画像データとを対応付けると共に、前記画像データ上に測定目標位置マークを表示させるための演算部と、前記画像データに対応付けられた測定データを記憶するための第1記憶部と、前記測定データに対応付けられた画像データを記憶するための第2記憶部と、必要に応じて前記第1記憶部又は前記第2記憶部に記憶されている前記測定データ、画像データの少なくとも1つを表示するための表示部を有するので、画像データ上に測定目標位置マークを表示させることができる上、測定データ等も表示することができ、測量作業が効率化するという卓越した効果がある。

【0053】そして、測量データと現場写真等とを参考にしながら作業計画を立案する必要がなく、現場で食い違いの発生をなくし、工事の遅延や、不適切な工事等を防止することができる。

【0054】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000を説明する図である。

【図2】本発明の第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000の電気的構成を説明する図である。

【図3】本第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000の動作を説明する図である。

【図4】本第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000の使用法を説明する図である。

【図5】本第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000の使用法を説明する図である。

【図6】本第1実施例の撮像装置100を備えた測量機1000の使用法を説明する図である。

【図7】本発明の第2実施例の撮像装置100を備えた測量機1002の電気的構成を説明する図である。

【符号の説明】

1000 第1実施例の測量機

1002 第2実施例の測量機

2000 測距目標

2100 反射プリズム

3000 ビル

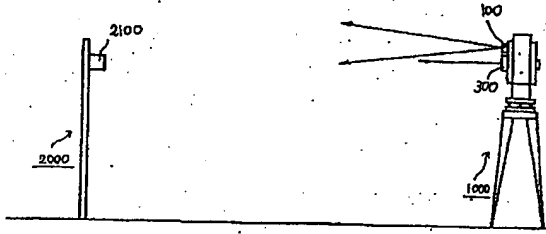
100 撮像装置

300 測距部
310 距離測定部
400 演算部 (CPU)
410 角度演算部
420 水平角エンコーダ

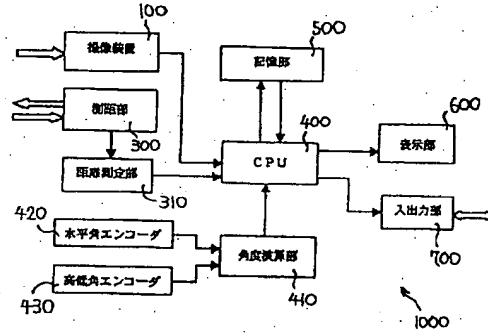
* 430 高低角エンコーダ
500 記憶部
600 表示部
700 入出力部

*

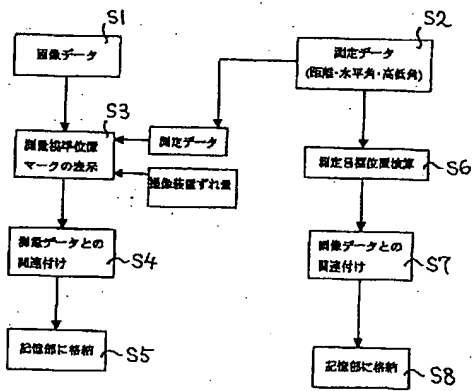
【図1】



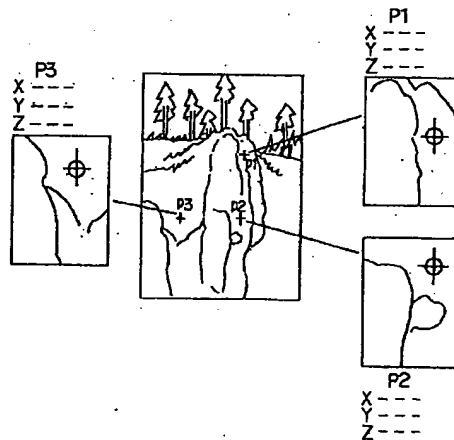
【図2】



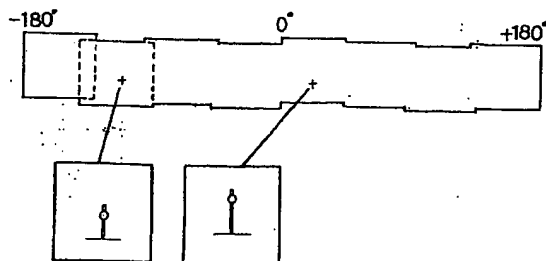
【図3】



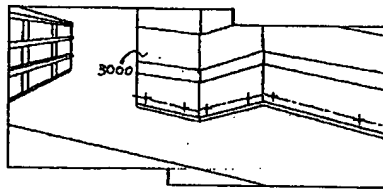
【図4】



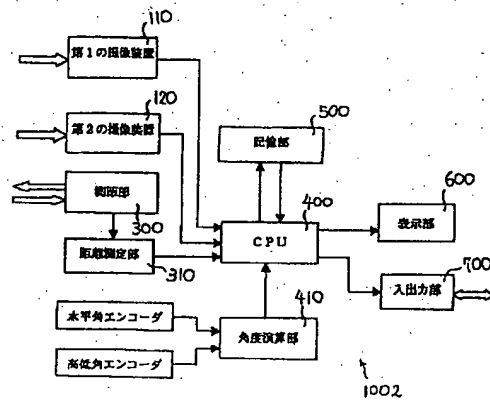
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 仁志
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト
ブコン内

Fターム(参考) 2F065 AA04 AA06 AA07 BB05 DD00
DD06 FF01 FF04 FF11 FF32
SS13 UU05
2F112 AD01 BA02 CA06 GA05